

**Заключение диссертационного совета МГУ.016.5 по диссертации на соискание  
ученой степени кандидата наук**

Решение диссертационного совета от «30» мая 2025 г. № 77

О присуждении Чареевой Полине Владимировне ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация **«Фазовые отношения в системе Pt-Bi-Te в температурном интервале 350-550°C и зарядовое состояние Pt в бинарных соединениях»** по специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых принята к защите диссертационным советом 27 февраля 2025 г., протокол № 75.

Соискатель Чареева Полина Владимировна, 1994 года рождения, в 2021 году окончила аспирантуру ФГБУН «Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии» РАН.

Соискатель работает в должности младшего научного сотрудника в лаборатории геохимии имени академика А.Е. Ферсмана ФГБУН «Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии» РАН (ИГЕМ РАН) с 2018 года.

Диссертация выполнена в лаборатории геохимии имени академика А.Е. Ферсмана ФГБУН «Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии» РАН.

**Научный руководитель** – доктор геолого-минералогических наук **Тагиров Борис Робертович**, ведущий научный сотрудник ФГБУН «Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии» РАН, лаборатория геохимии им. академика А.Е.Ферсмана.

**Официальные оппоненты:**

**Поляков Вениамин Борисович** – доктор химических наук, ФГБУН «Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского» РАН, лаборатория изотопной геохимии и геохронологии, главный научный сотрудник;

**Морозов Игорь Викторович** – доктор химических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», химический факультет, кафедра неорганической химии, профессор;

**Бычков Андрей Юрьевич** – доктор геолого-минералогических наук, доцент, профессор РАН, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», геологический факультет, кафедра геохимии, заведующий кафедрой

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой компетентностью и авторитетом в области неорганической химии, минералогии, кристаллографии, петрологии и вулканологии, а также наличием публикаций в высокорейтинговых научных журналах в соответствующей сфере исследования за последние 5 лет.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 3 статьи, из которых все 3 статьи, общим объемом 3.43 авторских листов, опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.6.4. – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»:

1. Chareev D.A., **Evstigneeva (Chareeva) P.**, Phuyal B, Man G.J., Rensmo H., Vasiliev A.N., Abdel-Hafiez M. Growth of Transition-Metal Dichalcogenides by Solvent Evaporation Technique // Crystal Growth & Design. 2020. 20(10). P. 6930-6938. DOI: 10.1021/acs.cgd.0c00980 [*SJR – 0.65, авторских листов – 0.91, доля участия – 0.25*].

2. **Evstigneeva (Chareeva) P.V.**, Trigub A.L., Chareev D.A., Nickolsky M.S., Tagirov B.R. The Charge State of Pt in Binary Compounds and Synthetic Minerals Determined by X-Ray Absorption Spectroscopy and Quantum Chemical Calculations // Minerals. 2021. 11(1). Art. No. 79. DOI: 10.3390/min11010079 [*SJR – 0.5, авторских листов – 2.06, доля участия – 0.5*].

3. Чареев Д.А., Тюрин А.В., Полотнянко Н.А., **Чареева П.В.** Синтез и термодинамические функции дителлурида платины в низкотемпературной области // Неорганические материалы. 2023. 59(8). С. 859-865. DOI: 10.31857/S0002337X23080031 [*РИНЦ – 1.137, авторских листов – 0.46, доля участия – 0.25*]. Переводная версия: D.A. Chareev, A.V.Tyurin, N.A. Polotnyanko and P.V. Chareeva. Synthesis and Low-Temperature Thermodynamic Functions of Platinum Ditelluride // Inorganic Materials. 2023. 59(8). P. 825-831. DOI: 0.1134/S0020168523080034 [*SJR – 0.23, авторских листов – 0.47, доля участия – 0.25*].

На диссертацию и автореферат поступило 7 дополнительных отзывов, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований получен ряд научно значимых результатов, из которых можно выделить следующие:

(1) Впервые установлены фазовые отношения в системе Pt-Bi-Te в температурном интервале 350-550°C (давление собственного пара).

(2) Раствор-расплавным методом получены пригодные для проведения физических и кристаллографических исследований кристаллы высоко- и низкозамещенного твердого раствора ss-PtTe<sub>2</sub> и беспримесного PtTe<sub>2</sub>.

(3) Впервые установлены закономерности изменения зарядового состояния и электронной плотности валентных орбиталей Pt в зависимости от химического состава бинарных соединений.

(4) Найдены корреляции между парциальным атомным зарядом Pt и основными параметрами XANES области рентгеновского спектра поглощения и определен заряд Pt в кристаллах синтетического аналога Pt-содержащего пирита на их основе.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

(1) В системе Pt-Bi-Te в температурном интервале 350-550°C существуют семь бинарных платиносодержащих фаз, растворяющих третий компонент: ss-PtTe<sub>2</sub>, ss-Pt<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>, ss-Pt<sub>3</sub>Te<sub>4</sub>, ss-PtTe, ss-Pt<sub>2</sub>Bi<sub>3</sub>, ss-PtBi<sub>2</sub>, ss-PtBi, тройных фаз не существует. Добавление Te понижает температуру эвтектоидного распада Pt<sub>2</sub>Bi<sub>3</sub> более чем на 200°C: при температуре 550°C фаза ss-Pt<sub>2</sub>Bi<sub>3</sub> стабильна при содержании Te от ~2 до ~15 ат.%, при 450°C – от 7 до 10 ат.%, при 350°C – при ~11-12 ат.%. При понижении температуры от 550 к 350°C фазовые отношения в системе Pt-Bi-Te меняются за счет роста числа стабильных теллуридов Bi, уменьшения полей расплавов Bi и Te и изменения областей гомогенности бинарных платиносодержащих фаз.

(2) Метод испарения растворителя (Te) позволяет получать кристаллы PtTe<sub>2</sub> и ss-PtTe<sub>2</sub> с низким содержанием Bi (менее 1 ат.%). Методом перекристаллизации в жидком Bi в стационарном температурном градиенте можно получать кристаллы ss-PtTe<sub>2</sub> с высоким содержанием Bi (более 38 ат.%).

(3) Парциальный атомный заряд Pt в бинарных соединениях увеличивается с ростом электроотрицательности лиганда, что выражается в закономерном изменении спектральных особенностей рентгеновских спектров поглощения – положении края поглощения, интенсивности и площади белой линии. При росте числа электронодонорных лигандов (Te, Sn, Ga, In) интенсивность и площадь белой линии Pt L<sub>3</sub>-края поглощения увеличивается, т.е. уменьшается электронная плотность на d-орбиталях. Отмеченное уменьшение электронной плотности на d-орбиталях компенсируется ее сопряжённым увеличением на гибридных sp-орбиталях.

На заседании 30 мая 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Чареевой Полине Владимировне ученую степень кандидата химических наук по специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых (химические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 6 докторов наук по специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых (по химическим наукам), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: за – 20, против – 0, недействительных бюллетеней – 0

Председательствующий:

Председатель диссертационного совета МГУ.016.5

доктор геолого-минералогических наук, профессор, член-корр. РАН

/Пеков И.В./

Ученый секретарь

диссертационного совета МГУ.016.5

доктор химических наук, профессор

/Белоконева Е.Л./

30.05.2025